

ABSTRAK

Pada industri manufaktur, terdapat pemesinan bubut atau *Conventional Turning* merupakan salah satu alat permesinan manufaktur yang dapat digunakan untuk melakukan pemotongan atau pembubutan untuk berbagai macam jenis material. Dalam proses permesinannya menghasilkan permukaan yang halus terdapat parameter yang perlu diatur yaitu : *spindle speed*, *feed rate*, dan *depth of cut*. Penggunaan Aluminium 6061 banyak digunakan karena memiliki kekuatan yang sangat baik untuk rasio berat, *strength*, dan ketahanan terhadap korosi dan ketahanan retak dilingkungan yang merugikan. Setiap proses produksi diperlukan sebuah perancangan sebelum memulai yaitu memperhitungkan parameter yang dibutuhkan untuk proses dalam mendapatkan hasil yang halus, suhu yang tidak tinggi, dan tekanan yang berlebihan akibat parameter yang berlebihan. Maka dari itu proses perancangan membutuhkan waktu dan ongkos dalam pelaksanaannya agar mendapatkan hasil optimal. Melakukan optimasi terhadap permesinan bubut dengan perkembangan zaman membuat adanya teknologi baru yaitu *Ultrasonic Vibration Assisted Turning* (UVAT) dimana fungsinya menurunkan panas pada benda kerja maupun pahat potong dapat diredamkan. Untuk memperoleh permukaan yang baik diperlukan parameter input yang sesuai, terkendala dengan *trial and error* untuk mendapatkan hasil yang bagus. Tetapi menyita waktu dan bahan untuk mengujinya terlebih dahulu. Dalam penelitian yang dilakukan ini diperoleh sebuah *tool holder* khusus untuk teknologi yang diterapkan ini. Dari *tool holder* ini diperoleh hasil *dataset* pemotongan UVAT dengan metode *Full Factorial Method* (FFM) yang menghasilkan banyak *output* dari hasil pemotongan UVAT akan tetapi untuk memperoleh hasil diluar dari parameter yang telah ditentukan pada FFM, perlu dilakukan eksperimen kembali yang membutuhkan waktu, material, operator, dan energi yang akan menambah ongkos produksi. Dengan berkembangnya teknologi komputerisasi dapat dimanfaatkan untuk memprediksi hasil pemotongann UVAT ini menggunakan sistem *Machine Learning*. Implementasi *Machine Learning* ini dilakukan untuk mempelajari hasil dari *dataset* yang dapat menghasilkan *output* dari beragam parameter yang diinginkan dengan tujuan mengetahui *cutting temperature*, *surface roughness*, dan *cutting force* atau *resultant force* yang ingin diketahui dan juga dapat mengetahui nilai kombinasi parameter yang optimal dari dataset yang terbaik. Hasil rata-rata selisih error yang dihasilkan pada setiap target adalah *cutting temperature* sebesar 0,03, *surface roughness* sebesar 0,1, *radial force x-axis* 0,15, *feed force y-axis* sebesar 0,1, *tangential force z-axis* sebesar 0,1. Hasil skor untuk data yang diperoleh sebelum dilakukan proses *machine learning* untuk *cutting temperature* sebesar 88,73%, *surface roughness* sebesar 90,44%, *radial force x-axis* 78,02%, *feed force y-axis* sebesar 95,12%, *tangential force z-axis* sebesar 92,54%. Dari sampling verifikasi aplikasi dengan eksperimen mendapatkan *error* untuk *cutting temperature* sebesar 3,27%, *surface roughness* sebesar 9,49%, *resultant force* sebesar 6,82%. Adapun parameter optimal yang didapatkan dari hasil *machine learning* yaitu *spindle speed* = 855 rpm, *feed rate* = 0,05 mm/rev, *depth of cut* = 0,25 mm, dan frekuensi = 20kHz. Dengan error yang diprediksikan dilihat dari tabel 4.4 untuk parameter optimal ini memperoleh *cutting temperature* sebesar 2,41%, *surface roughness* sebesar 7,58%, *resultant force* 0,14%.

Perancangan aplikasi ini dapat mengurangi ongkos produksi dan dapat mengoptimasi hasil produksi tanpa melakukan banyak eksperimen langsung dengan menggantinya dengan melakukan simulasi prediksi hasil pemotongan. Dengan adanya simulasi hasil permesinan ini diharapkan dapat mengetahui gambaran atau prediksi dengan mudah bagaimana hasil yang akan didapatkan. Dan dapat diterapkan untuk *Artificial Intelligence* (AI) dalam menentukan parameter mesin kedepannya.

Kata kunci — *Conventional Turning, 2DUVAT, Machine Learning, Surface Roughness, Cutting Temperature, Cutting Force*